

10710395 ADT-1 3
07-29-04

证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2003. 07. 11

申 请 号： 03147269. 9

申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 一种光刻胶涂敷装置

申 请 人： 友达光电股份有限公司

发明人或设计人： 陈望生、曾增魁

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

中华人民共和国
国家知识产权局局长

王景川

2004 年 4 月 28 日

权 利 要 求 书

1. 一种光刻胶涂敷装置，该光刻胶涂敷装置包括：
一储存槽，该储存槽用来放置至少一光刻胶瓶，该光刻胶瓶是用来存放
5 该光刻胶涂敷装置运作所需的光刻胶溶剂；
一冷却系统，该冷却系统用来冷却该光刻胶瓶内的光刻胶溶剂；
一升温系统，该升温系统用来加热该光刻胶溶剂；以及
一自动供墨系统，该自动供墨系统用来吸取与输送该光刻胶溶剂。
2. 如权利要求1所述的光刻胶涂敷装置，其特征在于：该光刻胶涂敷装
10 置还包括至少一检测器，该检测器用来检测该光刻胶瓶内的光刻胶溶剂的含
量。
3. 如权利要求1所述的光刻胶涂敷装置，其特征在于：该光刻胶涂敷装
置还包括至少一温度检测器，该温度检测器用来检测该光刻胶瓶内的光刻胶
溶剂的温度；以及一控制电路，该控制电路电连接于该温度检测器、该冷却
15 系统，及该升温系统，用来进行温度控制。
4. 如权利要求1所述的光刻胶涂敷装置，其特征在于：该冷却系统的温
度约介于-5至-20℃之间。
5. 如权利要求1所述的光刻胶涂敷装置，其特征在于：该升温系统的温
度约介于20至25℃之间。
- 20 6. 如权利要求1所述的光刻胶涂敷装置，其特征在于：该冷却系统包括
一冷却剂、一水套、一水泵、一水箱，或一恒温器。
7. 如权利要求1所述的光刻胶涂敷装置，其特征在于：该升温系统包括
至少一热交换器。
8. 如权利要求1所述的光刻胶涂敷装置，其特征在于：该自动供墨装置
25 包括一光刻胶吸推装置，该光刻剂吸推装置利用吸推的原理将该光刻胶瓶内
的光刻胶溶剂吸出，并经由一喷嘴推至一衬底的表面上。
9. 如权利要求1所述的光刻胶涂敷装置，其特征在于：该光刻胶涂敷系
统还包括一气泡捕捉槽，该气泡捕捉槽用来收集该光刻胶溶剂内的气泡。
- 30 10. 如权利要求1所述的光刻胶涂敷装置，其特征在于：该光刻胶涂敷
系统还包括一废液收集系统，该废液收集系统用来回收涂敷时散出的光刻胶
溶剂。

一种光刻胶涂敷装置

5 技术领域

本发明涉及一种应用于光刻工艺(photolithography)中的光刻胶涂敷装置(photoresist coating device),特别是涉及一种具有冷却与升温系统的光刻胶涂敷装置,该装置可低温保存未使用过的光刻胶溶剂,以避免光刻胶溶剂变质,并可随时将输出的光刻胶溶剂加热至室温,以供生产所需。

10

背景技术

光刻工艺的应用非常广泛,例如凡半导体元件、光电元件等,都需要用到光刻工艺以将所需的电子零件和线路,一层一层的转移到衬底(substrate),例如晶片(wafer)或玻璃基板上。一般而言,光刻的基本工艺是由光刻胶涂敷、
15 曝光(exposure)及显影(development)等三大步骤所构成的。由于光刻胶内含有溶剂,使得光刻胶本身能以液态的形式存在,因此在光刻胶涂敷工序中大多利用高速旋转的方式,借助离心力(centrifugal force)将光刻胶均匀的涂敷于衬底上,以期于衬底表面形成一层厚度均匀、附着性强,且无任何缺陷的光刻胶层。此外,所形成的光刻胶层性质除了与光刻胶溶剂本身的粘性有关外,
20 涂敷时的转速、光刻胶温度、湿度,及抽风量等变因均会影响到所形成光刻胶层的质量。

参考图 1 与图 2,图 1 为公知光刻胶涂敷装置 10 的结构示意图,图 2 为在不同的光刻胶温度下的光刻胶粘度与其存放时间的关系图。如图 1 所示,一般工艺上常用的光刻胶涂敷装置 10,为因应不同的工序需求,通常会放置
25 两种不同的光刻胶溶剂,以利随时切换,因此公知的光刻胶涂敷装置 10 主要包括:一储存槽(chemical tank)12,该储存槽用来放置两个光刻胶瓶(resist bottle)14a 与 14b,而光刻胶瓶 14a 与 14b 是分别用来存放不同工序所需的光刻胶溶剂 16a 与 16b;以及一分配泵(dispende pump)20,该分配泵利用吸推的原理以将光刻胶瓶 14a 与 14b 内的光刻胶溶剂 16a 与 16b 吸出,再利用一喷
30 嘴(nozzle)22 推至一旋转组系统(gyrate system)24 上,以进行光刻胶涂敷工序。一般而言,旋转组系统 24 主要包括一衬底 26,一可随衬底 26 直径更换尺寸

的夹具(chuck)28，一夹具支承(chunk holder)29，以及一马达(spindle motor)电连接于一速度产生器(均未显示于图 1 中)，用来提供高速旋转的动力。

公知光刻胶涂敷装置 10 的工作原理是先将欲涂敷光刻胶层的衬底 26 放置于夹具 28 上，接着利用分配泵 20 所产生的负压，视不同工序的需要，以抽取光刻胶瓶 14a 内的光刻胶溶剂 16a，或光刻胶瓶 14b 内的光刻胶溶剂 16b，而光刻胶溶剂 16a 或 16b 主要是利用管线(pipe)18 来进行输送，然后分配泵 20 再利用其推的原理，亦即所产生的正压，以将所吸取的光刻胶溶剂 16a 或 16b，经由喷嘴 22 以滴入的方式添加至衬底 26 的表面，同时旋转组系统 24 会以高速进行旋转，以均匀地涂敷一光刻胶层(未显示于图 1 中)于衬底 26 的表面。

值得注意的是，由于公知常用的光刻胶溶剂大多为有机(organic)光刻胶溶剂，而有机光刻胶溶剂的特性为保存在约 5℃左右时，可具有最佳的粘性以利生产所需，如图 2 所示，由于公知的光刻胶涂敷装置 10 中并没有温度控制的设计，因此无法使未使用的光刻胶溶剂保持在低温状态，若是光刻胶内的溶剂较易挥发，或光刻胶本身较不稳定，则在室温(约 25℃)下放置一段时间后，例如约 40 天，光刻胶的粘度会从最初的 27CPS 增加为 29.5CPS，若是将光刻胶溶剂存放于冷冻环境(约-15℃)中约 40 天时，光刻胶粘度的变化量较小，但是若是放置太久也会对光刻胶粘度有所影响，只有当光刻胶溶剂存放于约 5℃的环境下时，光刻胶溶剂可以存放超过 120 天也不会影响到光刻胶粘度。

由于当光刻胶溶剂的粘度变化过大时，会造成光刻胶溶剂的变质，造成所形成的光刻胶层其膜厚与均匀度很大的影响，若是利用此膜厚不均的光刻胶层进行光刻工艺则会严重影响到半导体元件或光电元件的临界尺寸(critical dimension, CD)，进而降低产品的优良率。此外，当光刻胶溶剂在光刻胶瓶内放置过久(亦即置放于室温下超过一段时间)，或是欲变更工序需使用不同光刻胶溶剂时，必须将之前的变质光刻胶溶剂去除掉，由于光刻胶的价钱昂贵，因此不但会增加工序成本，且无法马上进行工序的切换，因而造成时间的浪费。

30 发明内容

本发明的主要目的在于提供一种具有冷冻与升温系统的光刻胶涂敷装

8

置，可以对光刻胶溶剂进行温度控制，以利光刻胶涂敷工序的进行。

在本发明的最佳实施例中公开了一种光刻胶涂敷装置，该光刻胶涂敷装置主要包括一储存槽，该储存槽用来放置至少一光刻胶瓶，且该光刻胶瓶用来存放该光刻胶涂敷装置运作所需的光刻胶溶剂；一冷却系统，该冷却系统用来冷却该光刻胶瓶内的光刻胶溶剂，使该光刻胶瓶内的光刻胶溶剂保持低温；一升温系统，该升温系统用来加热由该光刻胶瓶输出的光刻胶溶剂至适当温度，以及一自动供墨系统，该自动供墨系统用来吸取与输送该光刻胶溶剂。

由于本发明的光刻胶涂敷装置具冷却系统与升温系统，可将未使用的光刻胶溶剂保持在低温的环境下，以延长光刻胶溶剂的保存期限，并可将由光刻胶瓶输出的光刻胶溶剂加热至室温，以利随时切换使用不同的光刻胶溶剂，因此本发明的光刻胶涂敷装置不但可以减少因变更工序时，切换光刻胶溶剂所需的时间，还可大幅减少光刻胶溶剂的用量，以降低工序成本。

附图说明

图 1 为公知光刻胶涂敷装置的结构示意图。
图 2 为在不同的光刻胶温度下的光刻胶粘度与其存放时间的关系图。
图 3 为本发明的光刻胶涂敷装置的结构示意图。
图示的符号说明：

- | | | | |
|----------|---------|----------|---------|
| 10 | 光刻胶涂敷装置 | 12 | 储存槽 |
| 14a, 14b | 光刻胶瓶 | 16a, 16b | 光刻胶溶剂 |
| 18 | 管线 | 20 | 分配泵 |
| 22 | 喷嘴 | 24 | 旋转组系统 |
| 26 | 衬底 | 28 | 夹具 |
| 29 | 夹具支承 | 30 | 光刻胶涂敷装置 |
| 32 | 储存槽 | 34a, 34b | 光刻胶瓶 |
| 36a, 36b | 光刻胶溶剂 | 40 | 冷却系统 |
| 42 | 升温系统 | 44 | 光刻胶吸推装置 |
| 45 | 自动供墨装置 | 46 | 光刻胶过滤器 |
| 48 | 排出口 | 50 | 喷嘴 |
| 51 | 衬底 | 52 | 旋转组系统 |

- 5

10

15

20

30

间；同样地，本发明的升温系统 42 也可以为任何型式的加热器，例如为一热交换器(heat exchanger)，热交换器的数量可视升温效率而定，以将低温的光刻胶溶剂 36a 与 36b 加热至室温，约介于 20 至 25℃ 之间，以利工序操作。再者，本发明的光刻胶涂敷装置 30 还可包括：至少一温度检测器(未显示于图 3 中)，该温度检测器用来检测光刻胶溶剂 36a 与 36b 的温度；以及一控制电路(未显示于图 3 中)，该控制电路电连接于该温度检测器、冷却系统 40，及升温系统 42，用来进行温度控制。

参考图 3，本发明的光刻胶涂敷装置 30 可另包括两检测器(sensor)38a 与 38b，分别用来检测光刻胶瓶 34a 与 34b 内的光刻胶溶剂 36a 与 36b 的含量，亦即检测光刻胶溶剂 36a 与 36b 是否用完，以及一气泡捕捉槽(bubble trap tank)60，其具有一排气口 62，用来排放空气，以确保当光刻胶溶剂使用完需要换光刻胶瓶时，空光刻胶瓶内的空气不会滞留于光刻胶涂敷装置 30 的输送管线中。

本发明的光刻胶涂敷装置 30 的工作原理主要是先利用光刻胶吸推装置 44，来吸取光刻胶瓶 34a 内的光刻胶溶剂 36a 或是光刻胶瓶 34b 内的光刻胶溶剂 36b，由于本发明的光刻胶涂敷装置 30 具有冷却系统 40，可将未使用的光刻胶溶剂 36a 与 36b 保存于低温状态中，以利光刻胶溶剂 36a 与 36b 的保存。当光刻胶瓶 34a 或 34b 内的光刻胶溶剂 36a 或 36b 被抽完时，即更换光刻胶瓶 34a 与 34b 前，感应器 38a 与 38b 会检测到从光刻胶瓶 34a 与 34b 内抽出的空气，并传送一终止运作讯号至光刻胶涂敷装置 30，此时可将气体捕捉槽 60 的排气口 62 的阀打开，借此排出以抽入至感应器 38a 与 38b 内的空气。接着光刻胶吸推装置 44 会继续将光刻胶瓶 34a 或 34b 内的光刻胶溶剂 36a 或 36b 抽至升温系统 42 内，以加热至室温。然后光刻胶吸推装置 44 再利用其推的原理，将吸入的光刻胶溶剂 36a 或 36b 经由光刻胶过滤器 46 过滤之后，光刻胶溶剂 36a 或 36b 内的杂质可由排出口 48 排出，再由喷嘴 50 滴入至衬底 51 表面，同时旋转组系统 52 会以高速进行旋转，以均匀地涂敷一光刻胶层(未显示于图 3 中)于衬底 51 的表面。

值得注意的是，本发明的光刻胶涂敷装置 30 还可包括一废液收集系统 58 与防护导流板(deflector, 未显示于图 3 中)，该废液收集系统 58 与防护导流板用来回收进行光刻胶涂敷工序 30 时，旋转组系统 52 旋转时所喷出的多余的光刻胶溶剂，并避免光刻胶溶剂回溅到衬底 51 表面。此外，为了预防

储存槽 32 表面结露的问题，可由氮气储槽 64 打入微量氮气至储存槽 32 的内部。

综上所述，与公知光刻胶涂敷装置相比，本发明的光刻胶涂敷装置具有冷却系统与升温系统，可以低温保存未使用的光刻胶溶剂，确保光刻胶质量
5 稳定，延长保存期限，并可随时将由光刻胶瓶输出的光刻胶溶剂的温度提升至室温，以供光刻胶涂敷工序使用。因此本发明的光刻胶涂敷装置不但可以避免因工序切换时，光刻胶溶剂的浪费，以降低工序成本，且可随时切换使用不同的光刻胶溶剂，缩短光刻胶切换时间，以利工序的进行。

以上所述仅为本发明的优选实施例，凡依本发明权利要求书范围所作的
10 等同变化与修饰，均应属本发明权利要求书的涵盖范围。

说明书附图

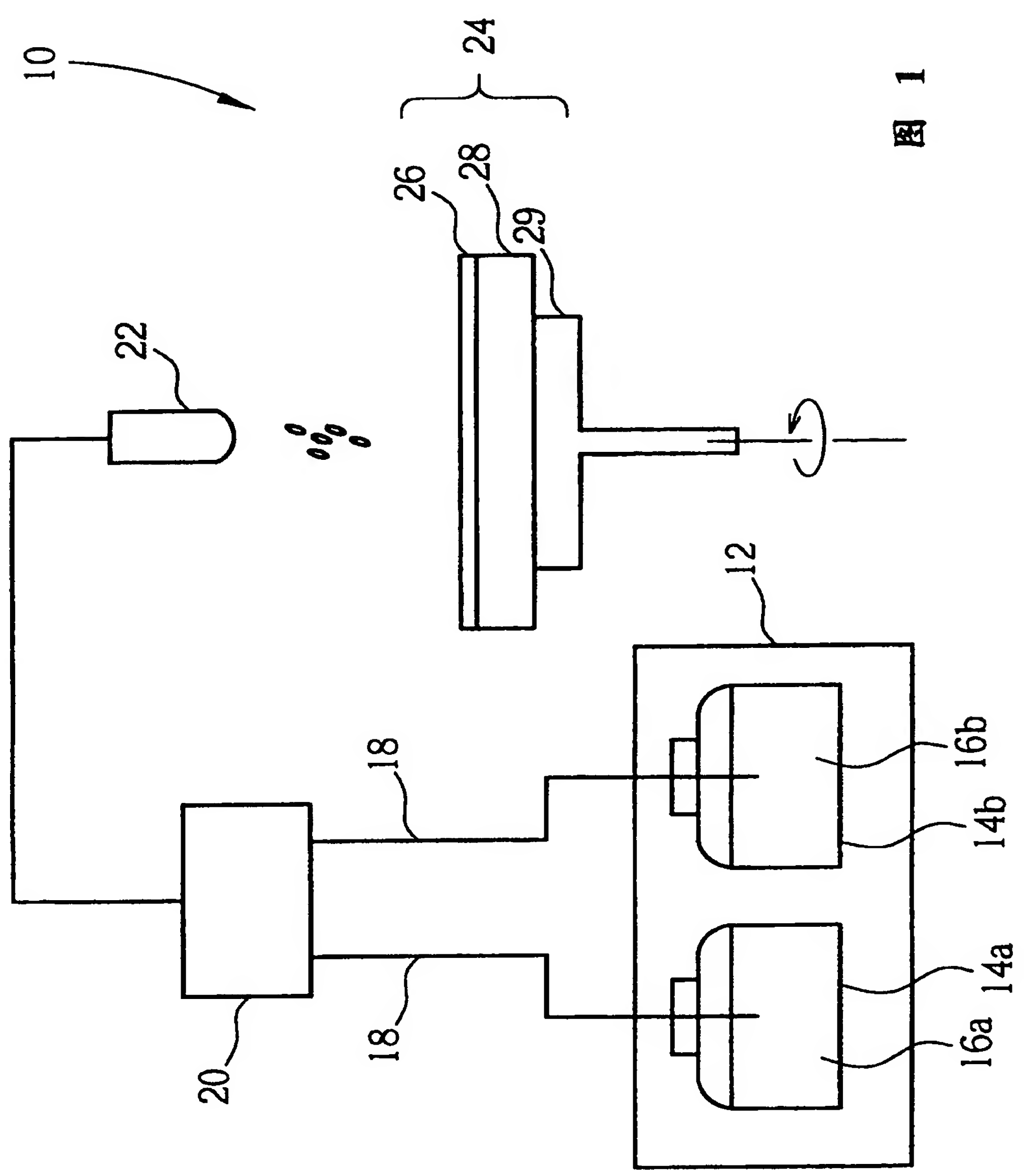


图 1

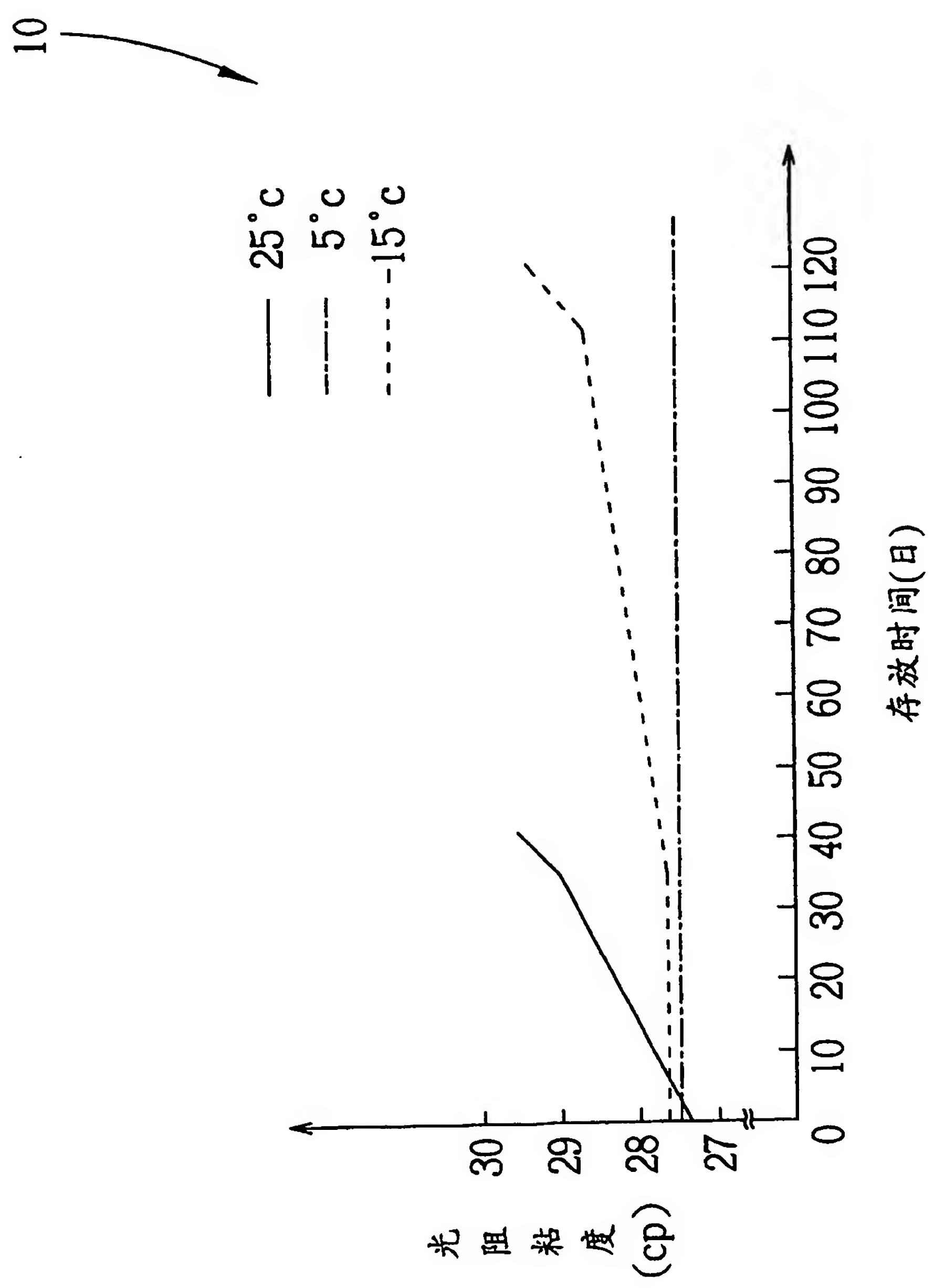


图 2

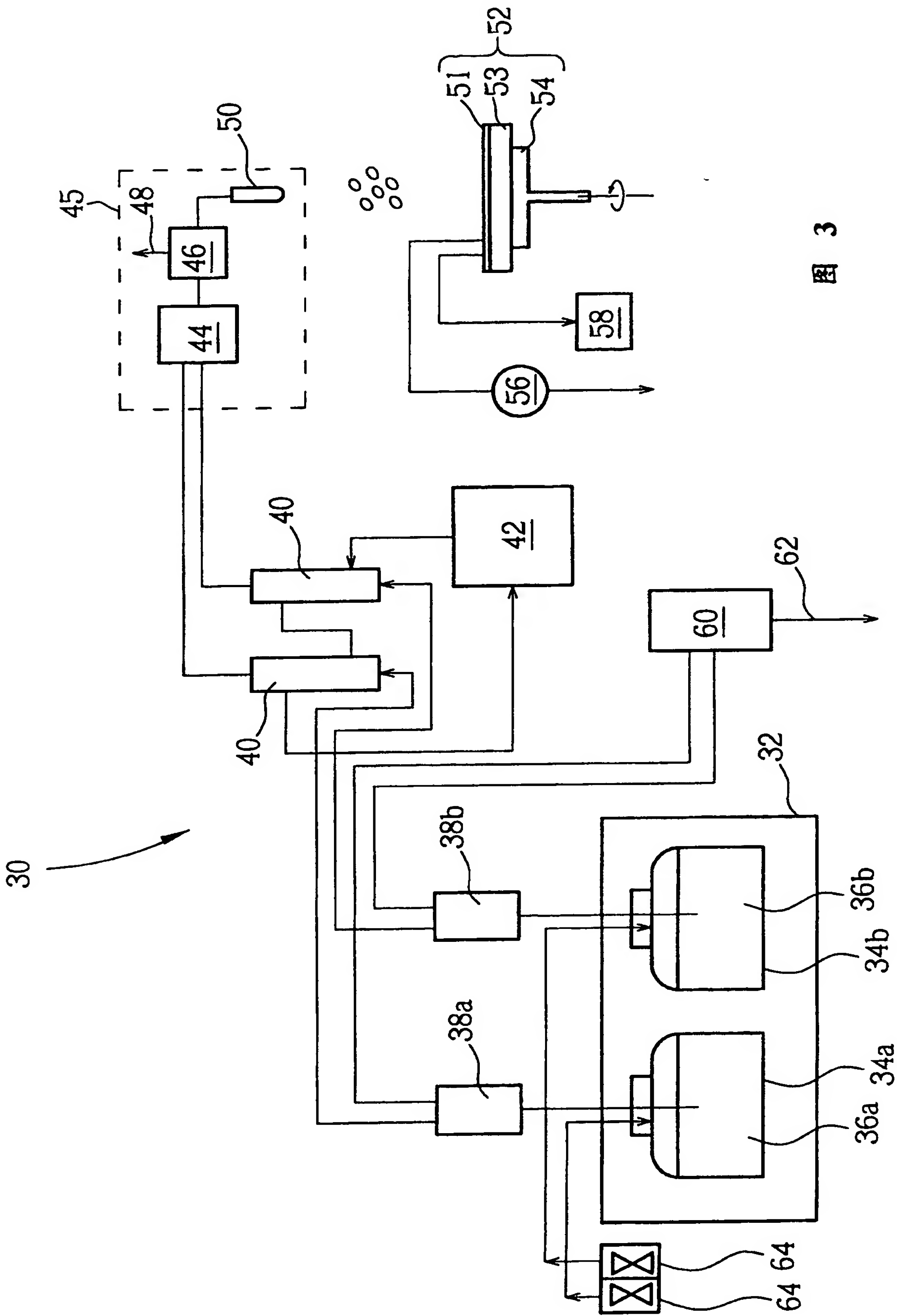


图 3